

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G09F 19/22, 19/18, 19/16	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/16459 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. August 1993 (19.08.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00369 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Februar 1993 (16.02.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 04 821.4 18. Februar 1992 (18.02.92) DE (71) Anmelder: IMAGE TECHNOLOGY ASSOCIATES (US/US); 16 East 40th Street, New York, NY 10016 (US). (71)(72) Anmelder und Erfinder: KATZ, Burkhard (DE/DE); Schmitzbüchel 32a, D-5063 Overath (DE). (74) Anwalt: FREISCHEM, Werner; An Groß St. Martin 2, D-5000 Köln 1 (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CZ, JP, SK, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	

11046 U.S. PTO
09/821969
19/08/93

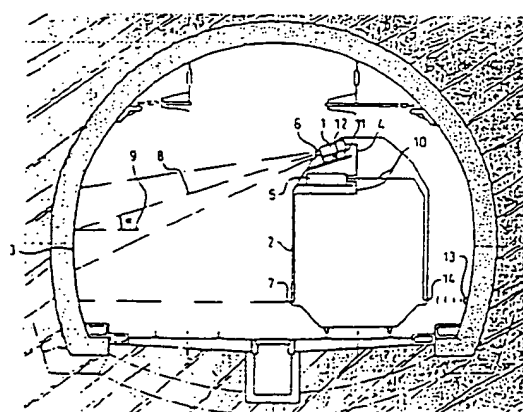
(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR SHOWING PICTURES PROJECTED IN FRONT OF PASSENGERS OF MOVING VEHICLES
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR DIE PRÄSENTATION VON DARSTELLUNGEN VOR DEN PASSAGIEREN VON SICH BEWEGENDEN FAHRZEUGEN

(57) Abstract

A process is disclosed for showing pictures projected in front of passengers of moving land, water or air vehicles by means of at least one projector (1) and a screen that cooperates therewith. In the state-of-the-art, both the projectors and the screens are located outside the vehicle, for example in train stations or airports, so that the pictures are only visible while the vehicle is at a standstill. In order to make the pictures visible also during travel, the projector (1) is arranged on the vehicle (2) and outwardly oriented, and the screen (3) is a diffuse reflective medium arranged outside the vehicle (2) and does not move with the vehicle (2).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen mittels mindestens eines Projektors (1) und eines damit zusammenwirkenden Bildschirms. Bisher waren die Projektoren und die Bildschirme beide außerhalb des Fahrzeuges, zum Beispiel in Bahnhöfen oder Flughäfen, angeordnet, so daß die Darstellungen nur während des Fahrzeugstillstandes sichtbar waren. Damit die Darstellungen auch während der Fahrt sichtbar sind, ist der Projektor (1) am Fahrzeug (2) nach außen gerichtet angeordnet, und der Bildschirm (3) wird von einem sich nicht mit dem Fahrzeug (2) bewegenden, diffusreflektierenden Medium außerhalb des Fahrzeuges (2) gebildet.



BEST AVAILABLE COPY

- 1 -

1

- 5 Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Fahrzeugen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen mittels mindestens eines Projektors und eines damit zusammenwirkenden Bildschirms.

- 15 Derartige Verfahren werden häufig in den Bereichen von Flughäfen oder Bahnhöfen angewendet, wobei ein Dia-Projektor eine Werbedarstellung auf eine Leinwand, zum Beispiel in einer Wartehalle, projiziert. Dadurch lassen sich die Werbedarstellungen ohne großen Aufwand wechseln, und die Beachtung durch die Passagiere und das Publikum ist im allgemeinen durch diese Abwechslung höher als die Beachtung für Werbeplakate. Die Werbefläche in Bahnhöfen und Flughäfen ist relativ teuer, und die Präsentation vor den Fahrzeugpassagieren reduziert sich natürlich nur auf die Dauer des Aufenthaltes in den Gebäuden sowie, zum Beispiel bei Zügen oder U-Bahnen, auf das Ausfahren des Fahrzeuges aus dem Haltestationsbereich.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ohne weitere bauliche Maßnahmen, die zur Verfügung stehende Werbefläche erheblich zu vergrößern und eine Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Fahrzeugen während der Fahrt zu ermöglichen.

- 2 -

- 1 Das Verfahren nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet,
daß der Projektor am Fahrzeug nach außen gerichtet angeord-
net ist und der Bildschirm von einem sich nicht mit dem
Fahrzeug bewegendem, diffus reflektierenden Medium außerhalb
5 des Fahrzeuges gebildet wird.

So werden die Darstellungen durch die Fahrzeugfenster oder,
im Falle von Schiffen, über die Reeling für die Passagiere
sichtbar. Insbesondere bei U-Bahnen und bei Zügen, die den
10 Kanaltunnel zwischen Frankreich und England befahren, ist
eine Projektion auf eine seitlich der Schienen befindliche
Tunnelwand während fast der gesamten Fahrzeit möglich.

Der Projektor kann ein Dia- oder Filmprojektor mit einer
15 steuerbaren Optik sein. Für die Darstellung einfacher Werbe-
logos oder Animationen ist die Verwendung eines Laser-Pro-
jektors sinnvoll, bei dem ein Laserstrahl mittels eines
X-Y-Scanners auf beliebige Punkte im Bildbereich abgelenkt
wird und so die Darstellung erzeugt. Die Verwendung eines
20 Laserprojektors hat den Vorteil, daß eine Optik zur Schärf-
regulierung der Darstellung entfällt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Patent-
ansprüchen und der folgenden Zeichnungsbeschreibung.

25 Die Zeichnungen zeigen die schematische Darstellung mehrerer
Ausführungsbeispiele der Erfindung, nämlich in:

- Fig. 1 eine Schnittansicht einer Vorrichtung zur Durchfüh-
30 rung des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Zug,
Fig. 2 die Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform an
einem Zug,
Fig. 3 die Seitenansicht einer Straßenbahn mit einer erfin-
dungsgemäßen Vorrichtung,
35 Fig. 4 die Prinzipskizze einer Vorrichtung zur Durchführung
des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Flugzeug
und

- 1 Fig. 5 die Prinzipskizze einer Vorrichtung zur Durchführung
des Verfahrens an einem Schiff.

Die Fig. 1 zeigt eine an einem Schienenfahrzeug 2 angeordnete
5 te Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens. Die hier dargestellte Vorrichtung eignet sich zum
Einsatz auf Fahrstrecken, wie zum Beispiel dem Kanaltunnel
zwischen England und Frankreich, in denen der Abstand zwi-
schen Schienenfahrzeug 2 und Tunnelwand 3 und der Winkel α
10 zwischen der Projektionsachse 8 und der Normalen 9 der
Tunnelwand 3 einen konstanten Wert haben. Die Größe sowie
die räumliche Anordnung der einzelnen Elemente der Vorrich-
tung sind willkürlich gewählt und können, je nach Ausführung
der Vorrichtung oder nach den konstruktiven Gegebenheiten,
15 in dem Fahrzeug 2 variieren.

In dieser Ausführungsform ist der Projektor ein Dia- oder
Filmprojektor 1, der im oberen Bereich des Fahrzeuges 2
angeordnet ist. Die Funktionen des Projektors 1 sowie die
20 Projektoroptik 6 sind fernsteuerbar und über eine Steuerlei-
tung 4 mit einer digitalen Steuereinheit 5 verbunden. Für
eine möglichst vibrationsfreie Projektion ist der Projektor
1 über Federelemente 11 und Dämpferelemente 12 an dem Fahr-
zeug 2 befestigt. Dadurch werden die Erschütterungen während
25 der Fahrt nur in abgeschwächter Form auf den Projektor 1
übertragen.

Die Projektionsachse 8 ist durch eine schräge Anordnung des
Projektors 1 so gegenüber der Horizontalen geneigt, daß sich
30 die Abbildung auf der Tunnelwand 3 in einem durch die Zug-
fenster sichtbaren Bereich befindet. Durch den Neigungswin-
kel α zwischen der Normalen 9 der Tunnelwand und der Projek-
tionsachse 8 entstehende Verzerrungen der Darstellung können
durch eine Prismenanordnung innerhalb der Optik 6 des Pro-
jektors 1 ausgeglichen werden. Die Optik 6 weist weiterhin
35 eine fernsteuerbare Linsenoptik zur Regulierung der Bild-
schärfe auf. Diese Linsenoptik wird von der digitalen Steu-

- 1 ereinheit 5 aufgrund der Meßwerte für den Abstand zwischen
Projektor 1 und der Tunnelwand 3 gesteuert. Für die Aufnahme
der Abstandswerte ist an dem Fahrzeug 2 eine berührungslose
Abstandsmeßvorrichtung 7 angeordnet, die über eine Signal-
5 leitung 10 mit der digitalen Steuereinheit 5 verbunden ist.
Als Entfernungsmeßvorrichtung 7 eignet sich zum Beispiel
eine mit akustischen oder elektromagnetischen Signalen
arbeitende, auf dem Radarprinzip beruhende Meßanordnung.
- 10 Weist die Tunnelwand 3 in dem Bereich, in dem sich die
Projektion abbildet, eine erhebliche Krümmung auf, so ist in
der Optik 6 des Projektors 1 weiterhin eine Entzerrungsoptik
anzuordnen, die die Brennebene des Projektors 1 dementspre-
chend krümmt. Dadurch wird die Projektion in allen Bildbe-
15 reichen scharf.

Als digitale Steuereinheit 5 eignet sich zum Beispiel ein
Personal-Computer mit Festspeicher zur Aufnahme der nötigen
Datenübertragungs- und Steuerungs-Software. Der Personal-
20 Computer ist weiterhin mit den entsprechenden Schnittstellen
für den Eingang der Meßsignale und den Ausgang der Steuer-
signale auszurüsten.

Ein Signalgeber 13 ist am Anfang und am Ende von Abschnitten
25 der Fahrstrecke angeordnet, die für die Durchführung der
Projektion geeignet sind. Die von dem Signalgeber 13 abge-
strahlten Signale werden von einem Empfänger 14 an dem
Fahrzeug 2 aufgenommen und an die digitale Steuereinheit 5
weitergeleitet. Aufgrund des Signals am Anfang des geeigne-
30 ten Streckenabschnittes wird von der digitalen Steuereinheit
5 die Projektion gestartet und aufgrund des Signales am Ende
des Streckenabschnittes beendet. In dem geeigneten Strecken-
abschnitt ist die Tunnelwand 3 mit einem diffus reflektie-
renden, insbesondere weißen Anstrich, Belag oder dergleichen
35 zu versehen.

- 5 -

1 Der Anfang und das Ende der Projektion können auch aufgrund
der Meßwerte der Entfernungsmeßvorrichtung 7 gesteuert
werden. Unterschreitet der Abstand zwischen der Tunnelwand 3
und dem Fahrzeug 2 einen Mindestwert, so würde die Abbildung
5 zu hoch an der Tunnelwand 3 entstehen und durch die Fahr-
zeugfenster für die Passagiere nicht mehr vollständig sicht-
bar sein. Auch wenn der Abstand größer als die maximale
Brennweite des Projektors 1 ist, muß die Projektion abge-
schaltet werden. Es empfiehlt sich, die Entfernungsmeßvor-
10 richtung 7 vorne an dem Schienenfahrzeug anzubringen, so daß
bei der Detektion eines entgegenkommenden Schienenfahrzeuges
die Projektion sofort aufgrund der zu geringen Abstandsmeß-
werte beendet wird und dadurch die Passagiere des entgegen-
kommenden Fahrzeuges nicht von dem Projektor 1 geblendet
15 werden.

In der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform projiziert
ein Laserprojektor 21 die Darstellung auf die Tunnelwand 3.
Der Laserprojektor 21 besteht aus einer Laserquelle und
20 einem X-Y-Scanner, mit dem der Laserstrahl auf beliebige
Bildpunkte ablenkbar ist. Dadurch, daß der Laserstrahl eine
geringe Streuung aufweist, bildet sich der Lichtpunkt auf
der Tunnelwand immer scharf ab und die durch die Ablenkungen
des Laserstrahls erzeugten Darstellungen oder Animationen
25 sind ohne eine Optik, unabhängig von der Entfernung der
Tunnelwand 3 vom Fahrzeug 2, scharf sichtbar. Bei der Verwen-
dung von kohärentem Laser-Weißlicht läßt sich der Laser-
strahl selektiv in seine Spektralfarben zerlegen, und so
lassen sich farbige Laserprojektionen erzeugen.

30
Damit die Projektionen in einer für den Fahrzeugpassagier
gut sichtbaren Höhe auf der Tunnelwand 3 erzeugt werden, ist
der Laserprojektor 21 um eine horizontale, zur Mittelachse 8
der Projektion senkrechte Achse 23 schwenkbar im oberen
35 Bereich des Fahrzeuges 2 angelenkt. Das Verschwenken des
Laserprojektors 21 geschieht in dieser Ausführungsform mit
einem doppelt wirkenden Hydraulikzylinder 22, der über eine

1 Steuerleitung 4 von der digitalen Steuereinheit 5 steuerbar
ist. Es sind aber auch andere Verschwenkmechanismen, wie zum
Beispiel steuerbare Schrittmotoren mit einem Übersetzungsge-
triebe, einsetzbar. In kleineren Winkelbereichen läßt sich
5 die Projektionsachse bzw. Bildmittelachse 8 auch durch
Änderung der Scanner-Ansteuerung gegenüber der horizontalen
Achse 23 verschwenken. Unter der Voraussetzung, daß die
Projektion nicht den gesamten möglichen Bildbereich des
Laserprojektors 21 abdeckt, läßt sich die Ansteuerung des
10 Scanners des Laserprojektors 21 so variieren, daß sich die
Darstellung höher oder niedriger abbildet, das heißt, daß
die Bildmittelachse 8 nach oben oder unten schwenkt. Bei
einem Dia- oder Filmprojektor läßt sich das Verschwenken der
Projektionsachse 8 in kleinen Winkelbereichen zum Beispiel
15 über eine verschwenkbare Spiegeloptik erreichen.

Die Neigung der Bildmittelachse 8 gegenüber der Horizontalen
ist in Abhängigkeit von den Abstandsmeßwerten der Entfer-
nungsmeßwerte der Entfernungsmßeinrichtung 7 zu steuern,
20 die hier im Bereich des unteren Randes der Abbildung ange-
ordnet ist. Im Bereich des oberen Randes der Abbildung ist
in dieser Ausführungsform eine weitere EntfernungsmßeVor-
richtung 7' vorgesehen, die auch über eine Signalleitung 10
mit der digitalen Steuereinheit verbunden ist und mit der
25 ersten EntfernungsmßeVorrichtung 7 eine WinkelmeßVorrichtung
bildet. Aus der Differenz beider EntfernungsmßeWerte läßt
sich mit der digitalen Steuereinheit 5 der Neigungswinkel
der Tunnelwand 3 ermitteln. Die Neigung der Bildmittelachse
8 ist von der digitalen Steuereinheit 5 vorgegeben und somit
30 bekannt, so daß die digitale Steuereinheit 5 aus den beiden
Neigungswerten den Winkel α' zwischen der Wandnormalen 9 und
der Bildmittelachse 8 berechnen kann. Mit diesem Neigungs-
winkel α' kann die digitale Steuereinheit 5 die Ansteuerung
des Scanners des Laserprojektors 21 so variieren, daß sich
35 die Darstellung unverzerrt auf der Tunnelwand 3 abbildet.
Die Datensätze für die Scanner-Steuerung zur Erzeugung der
Darstellung sind im allgemeinen in vektografischer Form in

1 der Speichereinheit der digitalen Steuereinheit 5 gespeichert, so daß sie sich mit dem Wert für den Winkel α' zur Entzerrung der Darstellung nach einfachen geometrischen Regeln umrechnen lassen.

5

Fig. 2 zeigt zusätzlich eine Vorrichtung für die Präsentation von Laser-Show-Effekten, die dem letzten Patentanspruch entspricht. Diese Laser-Show-Effekte werden vor allem für Passagiere von sogenannten Panorama-Abteilen sichtbar, bei denen die Sitzposition der Passagiere erhöht und das Dach des Zugwaggon verglast ist. Zur Erzeugung der Laser-Show-Effekte ist hier eine Spiegelkugel 24 angeordnet, an der ein Positionsgeber 25, zum Beispiel ein Infrarotsender, angebracht ist. An dem Schienenfahrzeug 2 ist ein Positionsaufnehmer 26 angeordnet, dessen Signale über die Signalleitung 10 an die digitale Steuereinheit 5 weitergeleitet werden. Die Positionsaufnehmer 26 können zum Beispiel von sogenannten "Position Sensitive Detectors" der Firma Hamamatsu Photonics gebildet werden, bei denen vier Fotodioden so miteinander verbunden sind, daß sich der X- bzw. Y-Achsenabstand des Positionsgebers 25 bezüglich des Mittelpunktes zwischen diesen vier Fotodioden ermitteln läßt. Auch der Einsatz von CCD-Videokameras als Positionsaufnehmer 26 ist möglich. Ein weiterer Laserprojektor 21' ist in unmittelbarer Nähe des Positionsaufnehmers 26 angeordnet, und mit seinem Scanner kann der Laserstrahl 27 auf die von dem Positionsaufnehmer 26 ermittelte X-Y-Position gerichtet werden. Der Laserstrahl wird durch die Partikel in der Umgebungsluft sichtbar und an der Spiegelkugel 24 einfach oder mehrmals reflektiert. Durch das kontinuierliche Messen der Position der Spiegelkugel 24 mit dem Positionsaufnehmer 26 läßt sich der Laserstrahl 27 während der Fahrt der Spiegelkugel 24 nachführen.

35 Ist für das Nachführen des Laserstrahls 27 die ebene Positionsangabe nicht ausreichend, so können zwei Positionsaufnehmer 26 im räumlichen Abstand zueinander angeordnet werden.

- 8 -

- 1 Aus den zwei Positionssignalen kann die digitale Steuerein-
heit 5 mit einem vektoralgebraischen Verfahren die exakte
Raumposition des Positionsgebers 25 ermitteln.
- 5 Die Fig. 3 zeigt eine mit einer erfindungsgemäßen Vorrich-
tung versehene Straßenbahn 32. Hier sind die Projektoren 1,
21 im oberen Bereich hinter dem mittleren von drei Fenstern
28 angeordnet. Für jede Fenstergruppe ist an jedem Waggon
der Straßenbahn 32 ein separater Projektor 1, 21 vorgesehen.
- 10 Seitlich dieses mittleren Fensters 28 sind die Entfernungs-
meßvorrichtungen 7, 7' zum Messen der Entfernung sowie der
Neigung der Wand, auf die die Darstellung zu projizieren
ist, angeordnet. Da hier die Projektoren 1, 21 in etwa in
der Höhe angeordnet sind, in der die Abbildung erzeugt wird,
15 kann auf eine Verschwenkvorrichtung für die Projektionsachse
verzichtet werden.

Fig. 4 zeigt die schematische Darstellung einer erfindungs-
gemäßen Projektionsvorrichtung, wie sie an Verkehrsflugzeu-
20 gen 42 zum Einsatz kommt. Zu beiden Seiten des Flugzeuges 42
ist je ein Laserprojektor 21 angeordnet. Die Projektion wird
auf Luftpartikeln oder auf Wolken 32 sichtbar. Da in dieser
Ausführungsform der Abstand zwischen den Laserprojektoren 21
und dem reflektierenden Medium 43 weder feststeht noch
25 gemessen werden kann, muß für die Projektion ein Laserpro-
jektor 21 verwendet werden. Während des Starts und der
Landung können die Projektionen auch seitlich nach unten auf
den Erdboden unter dem Flugzeug 42 gerichtet werden.

30 Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einsatz
auf einem Schiff 52. Hier projizieren die Laserprojektoren
21 die Darstellung auf die Wasseroberfläche 53. Um eine
möglichst große Darstellung möglichst nahe an dem Schiff 52
zu erzeugen, sind die Laserprojektoren 21 so hoch wie mög-
35 lich an dem Schiff 52 zu befestigen. Alternativ kann bei
bewölktem Himmel oder bei Nebel die Projektion auch auf die
Wolken oder die Nebelwand gerichtet werden.

1 Patentansprüche:

1. Verfahren für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Land-, Wasser- oder Luft-
5 fahrzeugen mittels mindestens eines Projektors (1,21) und eines damit zusammenwirkenden Bildschirms, dadurch gekennzeichnet, daß der Projektor (1,21) am Fahrzeug (2,32,42,52) nach außen gerichtet angeordnet ist und der Bildschirm (3,43,53) von einem sich nicht mit dem Fahrzeug (2,32,42,52)
10 bewegenden, diffusreflektierenden Medium außerhalb des Fahrzeuges (2,32,42,52) gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
15 das Fahrzeug ein Schienenfahrzeug (2,32) oder Straßenfahrzeug ist und das reflektierende Medium eine seitlich der Schienen oder Straße befindliche Wand (3) eines Tunnels, einer Unterführung oder eine Schallschutzwand ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
20 gekennzeichnet, daß der Projektor mindestens ein Laserprojektor (21) ist, dessen Scanner über eine Steuerleitung (4) von einer an dem Fahrzeug angeordneten digitalen Steuereinheit (5) angesteuert wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug ein Flugzeug (42) ist und das reflektierende Medium von oberhalb, unterhalb oder seitlich des Flugzeugs (42) liegenden Wolken (43) und/oder dem Erdboden gebildet wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug ein Schiff (52) ist und das reflektierende Medium von oberhalb des Schiffes (52) liegenden Wolken und/oder von der Wasseroberfläche (53) gebildet wird, wobei
35 der Laserprojektor (21) möglichst hoch an dem Schiff angeordnet ist.

1 6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch
2, dadurch gekennzeichnet, daß der Projektor mindestens ein
Dia- oder Filmprojektor (1) mit einer steuerbaren Linsenop-
tik zur Schärferegulierung der Projektion ist und daß an dem
5 Fahrzeug (2,32) mindestens eine Entfernungsmeßvorrichtung
(7) und mindestens eine den Projektor (1) steuernde, digita-
le Steuereinheit (5) angeordnet sind, wobei die Entfernungs-
meßvorrichtung (7) den Abstand zu der Wand (3) mißt und die
digitale Steuereinheit (5) aufgrund der Entfernungsmeßwerte
10 die Linsenoptik steuert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß
der Dia- oder Filmprojektor (1) eine Prismenoptik zum Aus-
gleich der durch eine Schrägstellung zwischen der Projek-
15 tionsachse (8) und der Normalen (9) der Wand (3) hervorgeru-
fenen Verzerrungen der Projektion aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß
die Prismenoptik steuerbar ist, daß mittels einer Winkelmeß-
20 vorrichtung (7,7') und der digitalen Steuereinheit (5) der
momentane Winkel (α) zwischen der Projektionsachse (8) und
der Normalen (9) der Wand (3) ermittelbar ist, welche auf-
grund der Winkelmeßwerte über Signalleitungen (10) die
Prismenoptik steuert.

25 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß der Dia- oder Filmprojektor (1) eine
Entzerrungsoptik aufweist, welche die durch die Wandkrümmung
hervorgerufene Verzerrung der Darstellung ausgleicht.

30 10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach An-
spruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer
Winkelmeßvorrichtung (7,7') und der digitalen Steuereinheit
(5) der momentane Winkel (α) zwischen der Projektionsachse
35 (8) und der Normalen (9) der Wand (3) ermittelbar ist und
daß die digitale Steuereinheit (5) aufgrund der Winkelmeß-
werte die Ansteuerung des Scanners des Laserprojektors (21)

- 1 so korrigiert, daß Verzerrungen der Projektion durch eine
Schrägstellung zwischen der Projektionsachse (8) und der
Normalen (9) der Wand (3) ausgeglichen sind.
- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
daß in der digitalen Steuereinheit (5) der Wert der mittlere-
ren Wandkrümmung abgespeichert ist und daß die digitale
Steuereinheit (5) mit diesem Wert die Ansteuerung des Scan-
ners des Laserprojektors (21) zum Ausgleich von Verzerrungen
10 der Projektion aufgrund der Wandkrümmung korrigiert.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch
gekennzeichnet, daß der Projektor (1,21) über weiche Federn
(11) und Dämpfer (12) am Fahrzeug (2,32) gelagert ist,
15 welche von der Fahrbahn oder den Schienen verursachte Stöße
abfedern und dämpfen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, daß die Projektionsachse (8) mit steuerbaren
20 Verschwenkmitteln (22) um eine horizontale, zur Projektions-
achse (8) senkrechte Achse (23) verschwenkbar ist und die
digitale Steuereinheit (5) die Verschwenkmittel (22) in
Abhängigkeit von den mit der Entfernungsmeßvorrichtung (7)
aufgenommenen Abstandswerten steuert, so daß sich die Pro-
25 jektion in Höhe der Fenster (28) des Fahrzeuges (2,32) auf
der Wand (3) abbildet.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch
gekennzeichnet, daß am Anfang und am Ende von Abschnitten
30 der Fahrstrecke des Fahrzeuges (2,32) Signalgeber (13) ange-
bracht sind, deren Signale von einem an dem Fahrzeug (2,32)
angebrachten Empfänger (14) aufgenommen und über Signallei-
tungen (10) an die digitale Steuereinheit (5) weitergeleitet
werden und daß die digitale Steuereinheit (5) aufgrund der
35 Signale des Signalgebers (13) den Projektor (1,21) ein- bzw.
ausschaltet.

1 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch
gekennzeichnet, daß in der digitalen Steuereinheit (5)
Mindest- und Höchstwerte für den Abstand zwischen der seit-
lichen Wand (3) und dem Fahrzeug (2,32) gespeichert sind,
5 die Entfernungsmeßvorrichtung (7) diesen Abstand kontinuier-
lich mißt und die digitale Steuereinheit (5) die Abstands-
meßwerte mit den Mindest- und Höchstwerten vergleicht und
bei einem Abstand oberhalb des Mindestwertes und unterhalb
des Höchstwertes die Projektion startet und bei einem Ab-
10 stand unterhalb des Mindestwertes oder oberhalb des Höchst-
wertes die Projektion beendet.

16. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem
der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein an
15 dem Transportmittel (2,32,42,52) angeordnetes Lichtmeßgerät
über eine Signalleitung mit einer digitalen Steuereinheit
(5) verbunden ist, in der eine Höchstgrenze für den Licht-
meßwert abgespeichert ist und daß die digitale Steuereinheit
(5) bei Unterschreiten dieser Höchstgrenze die Projektion
20 startet und bei Überschreiten dieser Höchstgrenze die Pro-
jektion beendet.

17. Vorrichtung für die Präsentation von Lasershow-Effekten
vor den Passagieren von sich bewegendenden Schienenfahrzeugen,
25 (2,32) gekennzeichnet durch

- einen im oberen Bereich des Fahrzeuges (2,32) angeord-
neten Laserprojektor (21),
- eine am Fahrzeug (2,32) angeordnete digitale Steuerein-
30 heit (5), die über Steuerleitungen (4) mit dem Laser-
projektor (21) verbunden ist,
- am Anfang und am Ende von Tunnelabschnitten der Fahr-
strecke angebrachte Signalgeber (13), deren Signale von
35 an dem Fahrzeug (2,32) angebrachten Empfängern (14)
aufgenommen und über Signalleitungen (10) an die digi-
tale Steuereinheit (5) weitergeleitet werden,

- 1
- in dem Abschnitt zwischen den Signalgebern (13) angeordnete Spiegel oder Spiegelkugeln (24), an denen
 - 5 Positionsgeber (25), insbesondere Infrarotsender, angebracht sind und
 - an dem Fahrzeug (2,32) angebrachte Positionsaufnehmer (26) für das Positionssignal, die über Signalleitungen (10) mit der digitalen Steuereinheit (5) verbunden
 - 10 sind,

wobei =

- die digitale Steuereinheit (5) aufgrund der Signale der Signalgeber (13) den Laserprojektor (21) ein- und
- 15 ausschaltet,
- die digitale Steuereinheit (5) mit den Positionssignalen kontinuierlich die momentane Position der Spiegel oder Spiegelkugeln (24) bezüglich des Laserprojektors
- 20 (21) ermittelt und
- dadurch der Laserstrahl (27) mittels des Scanners des Laserprojektors zur Erzeugung von Lasershow-Effekten auf die Position der Spiegel oder Spiegelkugeln (24)
- 25 richtbar ist.

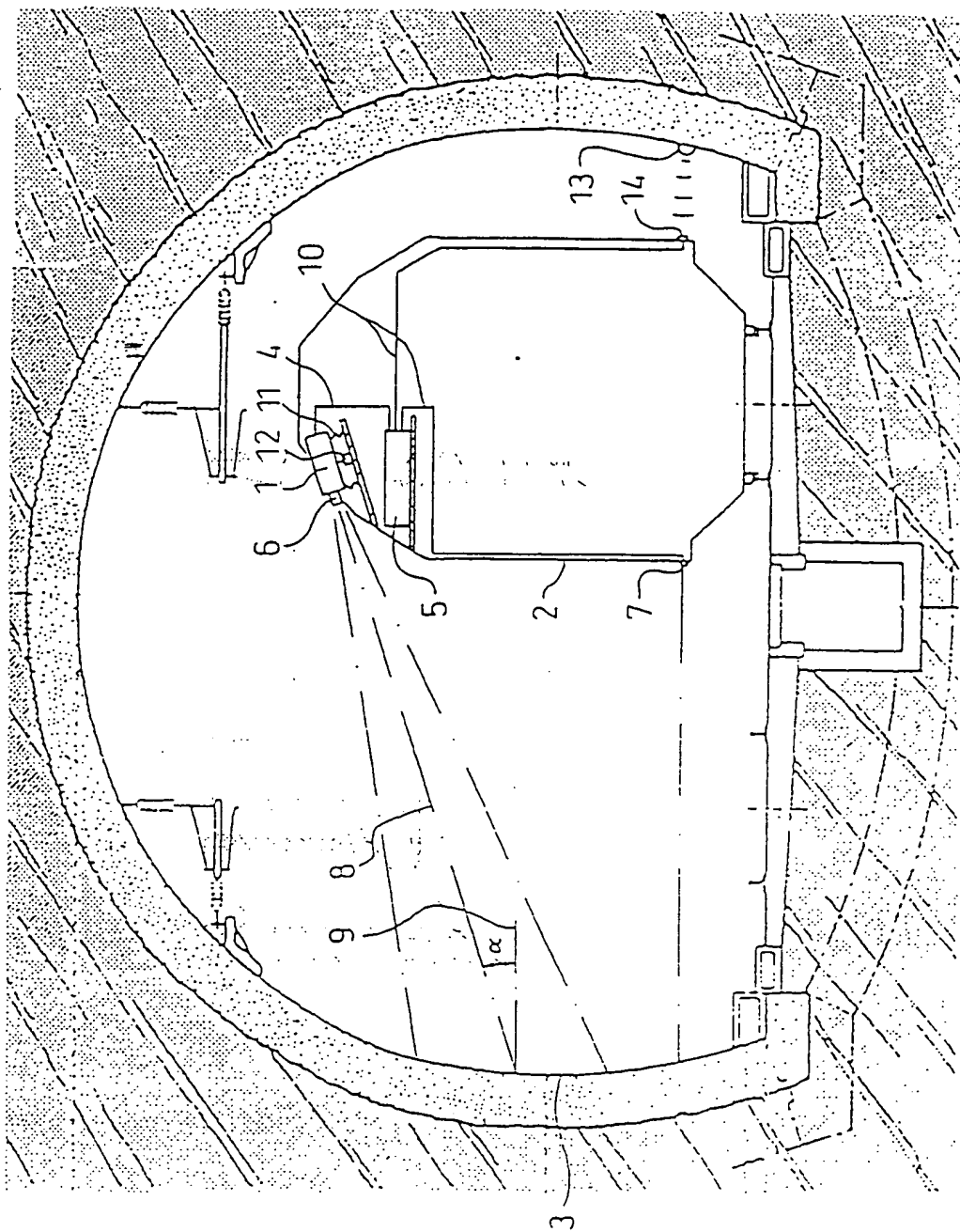


FIG. 1

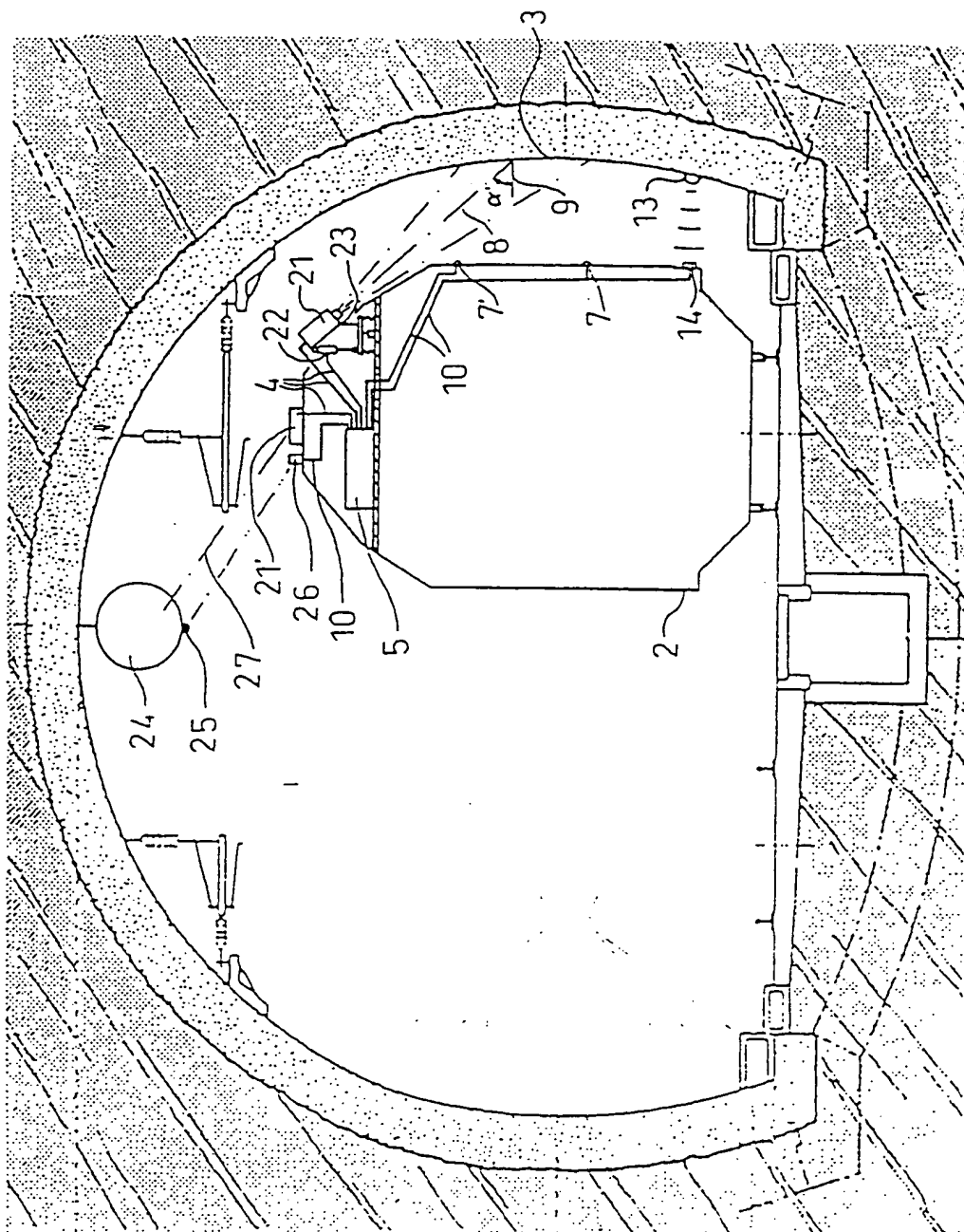
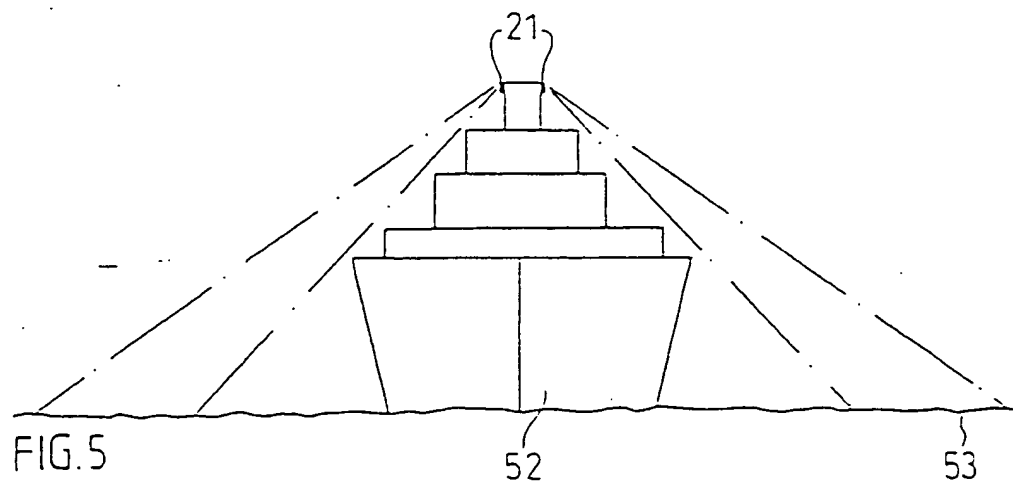
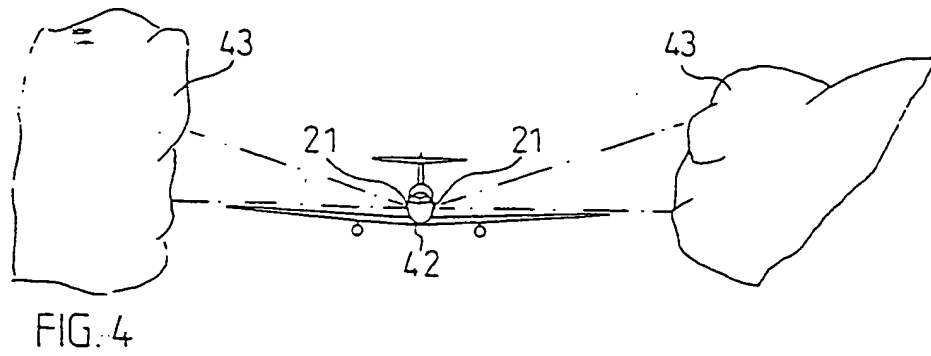
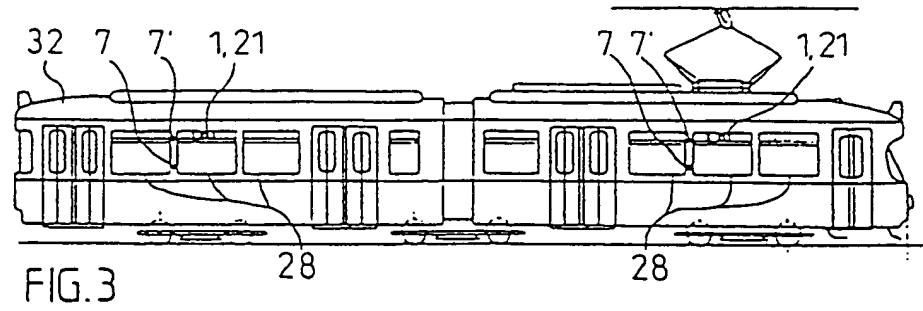


FIG. 2

3/3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.